

SCR を用いない高速くり返しガラス・レーザーの試作

十文字 正 憲*・増 田 陽一郎**

High Repetition Rate Nd³⁺ Glass Laser without SCR switch

Masanori JUMONJI and Yoichiro MASUDA

Abstract

A high repetition rate Nd³⁺ glass laser without SCR switch, has been demonstrated successfully, for the first time, using Hoya's new type glass rod LHG-8, for the purposes of high resolution spectroscopy and laser radar.

This newly designed laser apparatus produces reproducible repetitive laser pulses of 560 mJ/pulse at 1 Hz, and maximum repetition rate up to 50 Hz and the maximum mean power of 22 w.

1. はじめに

Nd³⁺ ガラスレーザは母体材料として非結晶物質を用いているため、形や大きさにかんがりの自由度があり、大きな出力が得られる特長がある。そのため、レーザ核融合用光源として本命視され、盛んに研究・開発が行なわれている¹⁾。

ところが、最近、これらの特長に加え、発振波長がある程度可変であることが明らかにされ、また、数十Hzの高速繰返し発振も可能であるレーザロッドが開発されたこととあいまって、分光計測用としても注目をあつめるようになった^{2~4)}。

これらの優れた特長を活用することにより、近赤外可変波長レーザによる大気汚染分子の検出⁴⁾、高分解能分光光学への応用、また絶縁物のレーザアニール⁵⁾などをはじめとする各種の理工学分野への応用が盛んに研究、開発されている。

本論文は、HOYA 硝子(株)で新たに開発されたレーザロッドを用いて、分光計測用の簡便

で小型、高速繰返し Nd³⁺ ガラスレーザ装置の設計および試作を行ない、さらに、新型ロッド LHG8 の発振特性の測定結果について述べるものである。

2. Nd³⁺ ガラスレーザの歴史

1960 年にメーマン (T.H. Maiman) が³⁾、ルビーにより波長 0.6943 μm の赤色光のパルス発振に成功し、同年ジャバン (A. Javan) のグループが³⁾、He-Ne で波長 1.15 μm の CW 発振に成功した。このような発振器は、Light Amplification by Stimulated Emission of Radiation の頭文字をとり、レーザ (laser) と呼ばれるようになった。1967 年に Snitzer は Nd³⁺ を入れたバリウムクラシガラスで波長 1.06 μm のレーザ発振を行ない、結晶レーザとは異なる特性のため注目された⁶⁾。1968 年以後ネオジウムガラスレーザはルビーレーザ以上の出力エネルギー、光頭出力が得られるようになっている⁷⁾。

1970 年には Uchida らによってガラスレーザの連続発振が実現された¹⁾。

核融合大出力ガラスレーザとしては、米国の

昭和 62 年 10 月 30 日受理

* 電気工学科教授

** 電気工学科教授